

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року №384
(у редакції наказу Міністерства
освіти і науки України
від 05 червня 2013 року №683)

Форма № Н – 3.04

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

Кафедра Теоретичної та загальної електротехніки

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ПРОМИСЛОВА ЕЛЕКТРОНІКА»

напрямок підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології»

спеціальність «Електротехнічні системи електроспоживання»

факультет «Електропостачання і освітлення міст»

Харків
ХНУМГ
2014 рік

Робоча програма дисципліни **«Промислова електроніка»** (для студентів за напрямом підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» спеціальності «Електротехнічні системи електроспоживання» факультету «Електропостачання і освітлення міст»), 14 червня 2013 року. – 14 с.

Розробники:

професор кафедри теоретичної та загальної електротехніки,
проф., д.т.н. А. Г. Сосков,
доцент кафедри теоретичної та загальної електротехніки,
к.т.н. Н. О. Сабалаєва

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Теоретичної та загальної електротехніки.

Протокол № 9 від «09» квітня 2013 року.

Завідувач кафедри теоретичної та загальної електротехніки проф. А. Г. Сосков.

Схвалено науково-методичною радою ХНУМГ ім. О. М. Бекетова факультету «Електропостачання та освітлення міст» за напрямом підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології».

Протокол № 7 від «24» квітня 2013 року.

Голова В. М. Поліщук

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 7	Галузь знань 0507 Електротехніка та електромеханіка	Вибіркова	
	Напрямок підготовки 6.050701 – «Електротехніка та електротехнології»		
Модулів 2	Спеціальності: «Електротехнічні системи електроспоживання»	Рік підготовки:	
Змістових модулів 4		2-й, 3-й	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання розрахунково-графічні роботи (3)		Семестр	
Загальна кількість годин 252		4, 5	5, 6
		Лекції	
		68 год.	16 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3, 4 самостійної роботи студента – 3,25, 4,33	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Практичні	
		0 год.	0 год.
		Лабораторні	
		52 год.	12 год.
		Самостійна робота	
		132 год.	224 год.
		Індивідуальні завдання: 40 год.	
		Вид контролю	
		4 семестр – залік, 5 семестр – екзамен	5 семестр – залік, 6 семестр – екзамен

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

- для денної форми навчання – 48% : 52%,
- для заочної форми навчання – 11% : 89%

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування знань з напівпровідникових приладів та пристроїв, їх інтегральних та корпусних виконань, методів їх розрахунків, способів технічної реалізації та застосування в системах керування та схемах статичних перетворювачів.

Завдання дисципліни:

- вивчення принципів побудови основних електронних пристроїв інформаційної електроніки;
- вивчення принципів побудови основних електронних пристроїв енергетичної електроніки
- ознайомлення з методами розрахунку електронних пристроїв
- визначення областей застосування пристроїв інформаційної та енергетичної електроніки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати: принцип дії та будову електронних приладів, їхні параметри та умовні позначення на електричних схемах; будову та принцип дії електронних підсилювачів, генераторів, формувачів імпульсів, випрямлячів, фільтрів; будову та принцип дії елементів дискретної техніки;

вміти: оцінювати техніко-економічну ефективність застосування електронних пристроїв, визначати їх параметри; кваліфіковано формулювати завдання на розробку електронної апаратури й оцінювати її сумісність з іншими пристроями; розраховувати основні електронні пристрої інформаційної і енергетичної електроніки.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Інформаційна електроніка.

Змістовий модуль 1. Вступ. Елементи і вузли напівпровідникових схем.

Підсилювачі напруги змінного струму

Тема 1. Вступ.

- 1.1. Роль курсу в системі освіти бакалавра-електрика.
- 1.2. Місце електроніки та її значення в розвитку народного господарства України.
- 1.3. Короткі відомості з історії розвитку електроніки.

Тема 2. Фізичні основи роботи напівпровідникових приладів.

- 2.1. Загальні відомості про напівпровідники та типи їхньої провідності.
- 2.2. Фізичні основи роботи електронно-діркового переходу.

Тема 3. Напівпровідникові прилади

- 3.1. Характеристики, параметри й області застосування напівпровідникових приладів.
- 3.2. Напівпровідникові резистори.
- 3.3. Напівпровідникові діоди.
- 3.4. Будова і принцип дії біполярних транзисторів та динамічні режими їхньої роботи.
- 3.5. Будова і принцип дії польових транзисторів та динамічні режими їхньої роботи.
- 3.6. Будова і принцип дії тиристорів різних типів та динамічні режими їхньої роботи.
- 3.7. Силкові напівпровідникові модулі.
- 3.7. Інтегральні мікросхеми і їх різновиди. Характеристики, області їхнього застосування

Тема 4. Підсилювачі напруги змінного струму

- 4.1. Основні параметри та характеристики підсилювачів змінного струму.

- 4.2. Принципи будови підсилювачів.
- 4.3. Основні режими їхньої роботи.
- 4.4. Кола зміщення підсилювачів.
- 4.5. Кола температурної стабілізації підсилювачів.
- 4.6. Каскади попереднього підсилення на біполярних та польових транзисторах.
- 4.7. Багатокаскадні підсилювачі з різними видами міжкаскадного зв'язку.

Змістовий модуль 2. Підсилювачі постійного струму

Тема 5. Підсилювачі постійного струму

- 5.1. Амплітудно-частотна характеристика підсилювачів постійного струму.
- 5.2. Дрейф нуля.
- 5.3. Безпосередній зв'язок у підсилювачах постійного струму і його особливості.
- 5.4. Підсилювачі прямого підсилення.

Тема 6. Диференціальні підсилювальні каскади

- 6.1. Схеми, принцип дії диференціальних підсилювальних каскадів та основні розрахункові співвідношення.
- 6.2. Підсилювачі з подвійним перетворенням.

Тема 7. Операційні підсилювачі.

- 7.1. Будова, параметри, схема заміщення та основні характеристики.
- 7.2. Електронні пристрої на операційних підсилювачах. Інвертуючий та неінвертуючий підсилювачі.
- 7.3. Інтегруючий та диференціюючий підсилювачі.
- 7.4. Підсилювач змінного струму з однополярним живленням. Прецизійний випрямляч.

Модуль 2. Енергетична електроніка

Змістовий модуль 1. Імпульсні пристрої та основи будови цифрової техніки

Тема 1. Імпульсні пристрої

- 1.1. Загальні відомості про імпульсні пристрої.
- 1.2. Ключовий режим роботи біполярних транзисторів та операційних підсилювачів.
- 1.3. Електронні ключі та найпростіші схеми формування імпульсів.
- 1.4. Схема, принцип роботи, розрахунок і області застосування мультівібраторів.
- 1.5. Схеми, принцип роботи, розрахунок і області застосування блокінг-генераторів.

Тема 2. Алгебра логіки

- 2.1. Реалізація простих логічних функцій.
- 2.2. Логічні елементи.
- 2.3. Загальні відомості про тригери та їх призначення.
- 2.4. Тригери на біполярних транзисторах.
- 2.5. Тригери на логічних елементах (RS-тригер, тригер D-типу, тригер T-типу, JK-тригер).

Тема 3. Цифрові мікроелектронні пристрої

- 3.1. Поняття про цифрові мікроелектронні пристрої.
- 3.2. Реалізація складних логічних функцій.
- 3.3. Дешифратори. Мультиплексори. Лічильники імпульсів. Регістри.

- 3.4. Цифро-аналогові і аналого-цифрові перетворювачі.
- 3.5. Мультивібратори і одновібратори на логічних елементах і тригерах.
- 3.6. Арифметичні пристрої (суматори, напівсуматори, субстрактори). Множення і ділення двійкових багаторозрядних чисел.

Тема 4. Мікропроцесорні пристрої

- 4.1. Структура мікропроцесора. Особливості його роботи і використання.
- 4.2. Завдання і виконання програм мікропроцесорного пристрою.
- 4.3. Програмовані логічні контролери.

Змістовий модуль 2. Перетворювальні пристрої. Випрямлячі. Регулятори змінного струму та інвертори

Тема 5. Некеровані випрямлячі

- 5.1. Загальні відомості та класифікація некерованих випрямлячів.
- 5.2. Експлуатаційні параметри і характеристики випрямлячів.
- 5.3. Робота однофазних і трифазних випрямлячів на активне навантаження. Аналіз роботи, розрахунок.
- 5.4. Згладжуючі фільтри. Основні поняття про фільтри.
- 5.5. Зовнішні характеристики випрямлячів.

Тема 6. Стабілізатори напруги

- 6.1. Параметричні та компенсаційні стабілізатори.
- 6.2. Стабілізатори струму.
- 6.3. Індуктивно-ємнісні перетворювачі (схеми Бушєро).

Тема 7. Керовані випрямлячі

- 7.1. Методи і пристрої регулювання напруги постійного струму.
- 7.2. Імпульсні методи регулювання (широотно-імпульсний, частотно-імпульсний, комбінаційний та фазо-імпульсний).
- 7.3. Робота керованих випрямлячів на активне та активно-індуктивне навантаження.

Тема 8. Системи імпульсно-фазового керування (СІФК)

- 8.1. СІФК з горизонтальним і вертикальним керуванням.
- 8.2. Будова типових вузлів СІФК з вертикальним керуванням.
- 8.3. СІФК з цифровим керуванням. Приклади реалізації СІФК.

Тема 9. Регулятори

- 8.1. Однофазні і тиристорні регулятори змінного струму (активне та індуктивне навантаження). Побудови схем, аналіз роботи, розрахунок.
- 8.2. Схеми запуску керованих напівпровідникових приладів у регуляторах.

Тема 10. Автономні інвертори

- 9.1. Призначення та класифікація автономних інверторів.
- 9.2. Схеми запуску керованих напівпровідникових приладів у регуляторах.
- 9.3. Однофазний інвертор струму. Півмостовий однофазний інвертор струму.
- 9.4. Інвертори напруги на повністю керованих напівпровідникових приладах, ведені мережею.
- 9.5. Приклади застосування інверторів із використанням мікроелектронних пристроїв.

Тема 11. Вплив вентильних перетворювачів на мережу

- 10.1. Електротехнічна сумісність. Загальні відомості коефіцієнт потужності вентильних перетворювачів та основні шляхи його зниження.

10.2. Некеровані джерела реактивної потужності.

10.3. Керовані джерела реактивної потужності. Принцип керування параметрами змінного струму у чотирикватратних перетворювачах з імпульсною модуляцією.

10.4. Регулювання реактивної потужності (силові активні фільтри). Регульований повний опір. Комбінований фільтр змінного струму.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	сам.роб.			л	п	лаб	сам.роб.	
					РГР	інше					РГР	інше
1					2	3					4	5
Модуль 1. Інформаційна електроніка												
Змістовий модуль 1. Вступ. Елементи і вузли напівпровідникових схем. Підсилювачі напруги змінного струму												
Тема 1. Вступ	4	2	-	2	-	-	0,5	0,5	-	-	-	-
Тема 2. Фізичні основи роботи напівпровідникових приладів	4	2	-	2	-	-	5,5	0,5	-	1	-	4
Тема 3. Класифікація напівпровідникових приладів	4	4	-	-	-	-	6	1	-	1	-	4
Тема 4. Підсилювачі напруги змінного струму	32	8	-	4	20	-	32	2	-	-	20	10
Разом за змістовим модулем 1	44	16	0	8	20	0	44	4	0	2	20	18
Змістовий модуль 2. Підсилювачі постійного струму												
Тема 5. Підсилювачі постійного струму	20	6	-	4	-	10	20	2	-	1	-	17
Тема 6. Диференціальні підсилювальні каскади	20	4	-	-	-	16	20	-	-	-	-	20
Тема 7. Операційні підсилювачі	24	6	-	4	-	14	24	2	-	1	-	21
Разом за змістовим модулем 2	64	16	0	8	0	40	64	4	0	2	0	58
Усього годин	108	32	0	16	20	40	108	8	0	4	20	76
Модуль 2. Енергетична електроніка												
Змістовий модуль 1. Імпульсні пристрої та основи будови цифрової техніки												
Тема 1. Імпульсні пристрої	11	4	-	4	-	3	11	1	-	2	-	8

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 2. Алгебра логіки	8	2	-	4	-	2	8	-	-	-	-	8
Тема 3. Цифрові мікроелектронні пристрої	10	4	-	4	-	2	10	1	-	-	-	9
Тема 4. Мікро-процесорні пристрої	11	2	-	4	-	5	11	-	-	-	-	11
Разом за змістовим модулем 1	40	12	0	16	0	12	40	2	0	2	0	36
Змістовий модуль 2. Перетворювальні пристрої. Випрямлячі. Регулятори змінного струму та інвертори												
Тема 5. Некеровані випрямлячі	28	4	-	4	20	-	28	1	-	2	20	5
Тема 6. Стабілізатори напруги	6	2	-	4	-	-	6	1	-	-	-	5
Тема 7. Керовані випрямлячі	8	4	-	4	-	-	8	1	-	2	-	5
Тема 8. Системи імпульсно-фазового керування (СІФК)	6	2	-	-	-	4	6	1	-	-	-	5
Тема 9. Регулятори	32	4	-	4	20	4	34	1	-	1	20	12
Тема 10. Автономні інвертори	12	4	-	4	-	4	12	1	-	1	-	10
Тема 11. Вплив вентильних перетворювачів на мережу	12	4	-	-	-	8	10	-	-	-	-	10
Разом за змістовим модулем 3	104	24	0	20	40	12	104	6	0	6	40	52
Усього годин	144	36	0	36	40	24	144	8	0	8	40	88

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття навчальним планом не передбачені.

6. Теми практичних занять

Практичні заняття навчальним планом не передбачені.

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денне	Заочне
1	2	3	4
Модуль 1			
1	Вступне заняття. Дослідження і вивчення електронної вимірювальної апаратури й іспитових стендів	2	0,5
2	Дослідження характеристик біполярних і польових транзисторів	2	2
3	Дослідження одиночних підсилювальних каскадів	2	0,5

Продовження табл.

1	2	3	4
4	Дослідження багатокаскадних транзисторних підсилювачів змінного струму	4	1
5	Дослідження інтегральних підсилювачів змінного струму	2	-
6	Дослідження інтегральних операційних підсилювачів і пристроїв з їх використанням	4	-
Модуль 2			
1	Дослідження імпульсних схем із застосуванням дискретних елементів і інтегральних схем	6	1
2	Дослідження інтегральних логічних елементів і пристроїв з їх використанням	4	1
3	Дослідження мікропроцесорів системи "Мікролаб" КР580ИК80	6	2
4	Дослідження однофазних схем нерегульованих випрямлячів	4	1
5	Дослідження однофазних схем регульованих випрямлячів	6	1
6	Дослідження трифазних схем нерегульованих випрямлячів	4	1
7	Дослідження автономного інвертора напруги	6	1

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денне	заочне
1	2	3	4
Модуль 1			
1	Відомості з історії електроніки, напрямки її розвитку	5	9
2	Біполярні транзистори з ізолюваним затвором (IGBT-транзистори) і перспективи їх застосування.	5	9
3	Виконання розрахунково-графічної роботи за темою «Розрахунок підсилювача низької частоти»	20	20
4	Підсилювачі з подвійним перетворенням.	5	9
5	Генератори лінійнозмінюваної напруги. Блокінг-генератори. Двотактовий блокінг-генератор. Схеми, принцип роботи, розрахунок, області застосування.	5	9
6	Прецизійний випрямляч (схеми, принцип дії, розрахунок)	5	9
7	Тригери на логічних елементах (RS-, D, T-, JK-тригер). Схеми, аналіз роботи, область застосування.	5	9
8	Особливості роботи і використання мікропроцесора. Завдання і виконання програм мікропроцесорного пристрою. Програмовані логічні контролери.	5	9
9	Лічильники імпульсів	5	11
Разом		60	96
Модуль 2			
1	Реалізація складних логічних функцій	3	11
2	Особливості роботи однофазних випрямлячів на активно-ємнісному та активно-індуктивному навантаженні	3	11
3	Виконання розрахунково-графічної роботи за темою «Розрахунок однофазного випрямляча малої потужності»	20	20
4	СІФК з горизонтальним і вертикальним керуванням. Будова типових вузлів СІФК з вертикальним керуванням	3	11

Продовження табл.

1	2	3	4
5	Схеми запуску керованих напівпровідникових приладів у регуляторах	3	11
6	Виконання розрахунково-графічної роботи за темою «Розрахунок однофазного регулятора змінної напруги»	20	20
7	Принцип керування параметрами змінного струму у чотириквadrантних перетворювачах з імпульсною модуляцією	3	11
8	Інвертори напруги на повністю керованих напівпровідникових приладах, ведені мережею	3	11
9	Коефіцієнт потужності вентильних перетворювачів та основні шляхи його зниження	3	11
10	Регулювання реактивної потужності (силові активні фільтри)	3	11
Разом		64	128

9. Індивідуальні завдання

Модуль 1

РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА №1 (20 годин)

(містить 2 частини)

«Розрахунок підсилювача низької частоти» -

1 частина – «Попередній розрахунок підсилювача низької частоти (ПНЧ)»

Мета першої частини РГР №1: набуття навиків розрахунку підсилювачів змінного струму, а саме підсилювачів низької частоти на етапі ескізного проектування.

Робоче завдання на першу частину РГР №1:

- визначення коефіцієнта підсилення ПНЧ за потужністю,
- визначення типу схеми вихідного (кінцевого) каскаду,
- вибір типу транзисторів каскадів підсилення,
- визначення кількості каскадів підсилення (структурну схему ПНЧ),
- формування орієнтовної електричної принципової схеми ПНЧ.

2 частина – «Остаточний розрахунок каскаду попереднього підсилення ПНЧ, виконаного за схемою зі спільним емітером»

Мета другої частини РГР №1: набуття навиків розрахунку транзисторних каскадів попереднього підсилення низькочастотних сигналів змінного струму – у даному разі – звукових частот.

Робоче завдання на другу частину РГР №1:

- визначення типу транзистора (уточнення попереднього вибору),
- визначення режиму роботи транзистора,
- визначення опорів резисторів дільника напруги,
- визначення опорів резистора колекторного навантаження,
- визначення опорів резистора в ланцюгу емітера,
- визначення ємності розділяючого конденсатора,

- визначення ємності конденсатора в ланцюгу емітера,
- вибір гарантованих значень коефіцієнтів підсилення каскаду за струмом, напругою та потужністю.

Модуль 2

РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА №2 (20 годин)

(містить 1 частину)

"Розрахунок однофазного випрямляча малої потужності"

Мета РГР №2: набуття навиків розрахунку однофазних випрямлячів малої потужності.

Робоче завдання на першу частину РГР №2:

- визначення типу і параметрів вентилів;
- визначення режимів роботи схеми (значення струмів в елементах та напруг на них);
- визначення коефіцієнту корисної дії випрямляча;
- визначення ємності та типу конденсатора фільтра.

РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА №3 (20 годин)

(містить 1 частину)

"Розрахунок однофазного регулятора змінної напруги "

Мета РГР №2: набуття навиків розрахунку тиристорних регуляторів змінної напруги.

Робоче завдання на першу частину РГР №2:

- визначення параметрів тиристора регулятора;
- визначення режиму роботи силової схеми регулятора (струми, напруги, коефіцієнт форми струму навантаження);
- визначення залежності діючої напруги на навантаженні, середнього струму тиристора та коефіцієнта форми струму тиристора від кута керування, які представити у вигляді графіків;
- визначити втрати потужності в тиристорах та ступінь їхнього перегріву.

10. Методи навчання

Проведення лекцій передбачає використання наочних посібників та роздатного матеріалу.

Виконання і захист лабораторних робіт відбувається у спеціалізованій лабораторії на навчальних стендах з використанням вимірювальних засобів та наборів пасивних елементів складання схем, що досліджуються.

Студенти мають можливість вивчати курс дистанційно з використанням системи Moodle.

11. Методи контролю

При проведенні контролю якості отриманих знань передбачено:

- тестування;

- захист лабораторних робіт на основі контрольних запитань наведених у методичних вказівках до виконання лабораторних робіт;
- захист розрахунково-графічних робіт на основі контрольних запитань, наведених у методичних вказівках до розрахунково-графічних робіт;
- опитування за контрольними запитаннями, що наведені в методичних вказівках до самостійного вивчення дисципліни;
- проведення контрольних робіт.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1

Поточне тестування та самостійна робота							Залік	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2			0	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
10	10	15	15	10	15	25		

Модуль 2

Поточне тестування та самостійна робота											Екзамен	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2							40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11		
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10		

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за темою «Підсилювальні пристрої» з дисципліни «Промислова електроніка» (для студентів усіх форм навчання напрямів 6.050701 – «Електротехніка та електротехнології» і 6.050702 – «Електромеханіка») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Сосков А.Г., Колонтаєвський Ю.П., Білоусов О.Ф., Форкун Я.Б., Сабалаєва Н.О. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 46 с.

2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за темою «Імпульсні та цифрові пристрої» з дисципліни «Промислова електроніка» (для студентів усіх форм навчання напрямів 6.050701 – «Електротехніка та електротехнології» і 6.050702 – «Електромеханіка») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Сосков А.Г., Колонтаєвський Ю.П., Білоусов О.Ф., Форкун Я.Б., Сабалаєва Н.О. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 46 с.

3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за темою «Перетворювальні пристрої» з дисципліни «Промислова електроніка» (для студентів усіх форм навчання напрямів 6.050701 – «Електротехніка та електротехнології» і 6.050702 – «Електромеханіка») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Сосков А.Г., Колонтаєвський Ю.П., Білоусов О.Ф., Форкун Я.Б., Сабалаєва Н.О. – Х.: ХНАМГ, 2006. – 46 с.

4. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт з дисципліни «Промислова електроніка» (для студентів усіх форм навчання напрямів 6.050701 «Електротехніка та електротехнології», 6.050702 «Електромеханіка») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Сосков А.Г.,

Колонтаєвський Ю.П. – Х.: ХНАМГ, 2006. – 99 с.

10. Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни «Промислова електроніка» (для студентів усіх форм навчання напряму 6.050701 «Електротехніка та електротехнології») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Сосков А.Г., Колонтаєвський Ю.П., Сабалаєва Н.О. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 37 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Сосков А.Г., Колонтаєвський Ю.П. Промислова електроніка: теорія і практикум: Підручник. / За ред. А.Г. Соскова. – К.: Каравела, 2013. – 496 с.

2. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум: Навч. посіб. / За ред. А.Г.Соскова, 2-е вид. - К.: Каравела, 2004. – 432 с.

3. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник для студентів вищих навч. закладів: / За ред. А.Г.Соскова. – К.: Каравела, 2009. – 384 с.

4. Основы промышленной электроники. Руденко В.С. Сенько В.И. Трифонюк В.В. - К.: Высшая школа, 1985. - 400 с.

5. Горбачев Г.М., Чаплыгин Е.В. Промышленная электроника. – М.: Энергоатомиздат, 1988. - 319 с.

Допоміжна

1. Сосков А.Г., Соскова И.А. Полупроводниковые аппараты: коммутация, управление, защита – К: Каравела, 2005 – 344 с.

2. Руденко В.С., Ромашко В.Я., Трифонюк В.В. Промислова електроніка – К.: Либідь, 1993. – 432с.

3. Воронин П.А. Силовые полупроводниковые ключи: семейства, характеристики, применение. Изд. 2-е переработанное и дополненное – М.: Издательский дом «Додэка – XXI», - 2005. – 384 с.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://www.toehelp.ru/theory/toe/contents.html>

2. <http://www.electrik.org>

3. www.electrik.org/lesson/Golubev/default.htm

Навчальне видання

Робоча програма навчальної дисципліни

«Промислова електроніка»

напрямок підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології»

спеціальність «Електротехнічні системи електроспоживання»

Розробники: **СОСКОВ** Анатолій Георгійович,

САБАЛАЄВА Наталія Олегівна

В авторській редакції

Комп'ютерне верстання: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2013, поз. 167 б

Підп. до друку 11.10.2013 р.

Друк на ризографі

Тираж 1 пр.

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 0,3

Зам. № 9434

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №4064 від 12.05.2011 р.